

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-095129

(43)Date of publication of application : 07.04.1995

(51)Int.Cl.

H04B 1/707
H04J 13/04

(21)Application number : 05-233059

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 20.09.1993

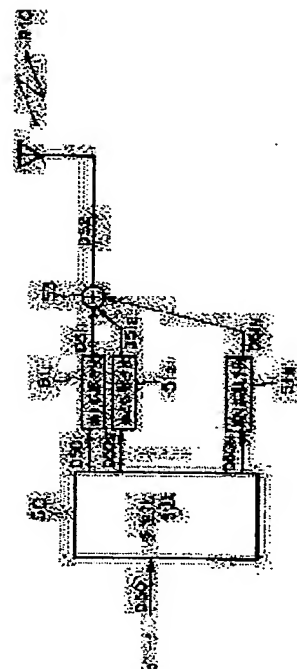
(72)Inventor : FUKUMASA HIDENOBU

(54) DIRECT SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the direct spread spectrum communication system by which the effect of dispersion in the correlation characteristic between sent/ received data series on its characteristic is relaxed and an average characteristic is always obtained.

CONSTITUTION: Data D50 received by a multiplexer means 50 are branched to 1st-Nth data D501-D50N and the branched data are subjected to spread modulation by 1st-Nth spread series being different pseudo noise codes by 1st-Nth spread means 511-51N and modulation data are added by an adder means 53 and the sum is sent in a radio signal R10 and a signal corresponding to output the data 52 of an adder means 53 sent in the radio signal R10 by the 1st-Nth inverse spread means is subject to inverse spread demodulation by using the 1st-Nth spread series and the demodulated data are synthesized by a synthesis means to output.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.02.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-04094

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 08.03.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Data inputted (D50) The 1st - the Nth data (D501 - D50N) A multiplexing means to branch (50), this 1st-Nth data (D501 - D50N) The 1st which carries out a diffusion modulation by the 1st which is a respectively different false noise sign - the Nth diffuse series - the Nth diffusion means (511-51N) This 1st-Nth diffusion means (511-51N) Output data (D511 - D51N) Provide an addition means (53) to add and a transmitter is constituted. said transmitter to electric-wave signal (R10) Output data (D52) of said transmitted addition means (53) Corresponding signal (S20) two or more the 1st - Nth back-diffusion-of-electrons means (551-55N) which carry out a back-diffusion-of-electrons recovery by said 1st [the] - the Nth diffuse series This 1st-Nth back-diffusion-of-electrons means (551-55N) Output data (D551 - D55N) Direct diffuse-spectrum diffusion communication mode characterized by having compounded, having provided a synthetic means (58) to output and constituting a receiver.

[Claim 2] Said the 1st - Nth back-diffusion-of-electrons means (551-55N) Output data (D551 - D55N) A means to detect an SN ratio, It is proportional to the SN ratio detected with this SN ratio detection means, and is this 1st-Nth back-diffusion-of-electrons means (551-55N). Output data (D551 - D55N) A means to perform weighting is established. The direct diffuse-spectrum diffusion communication mode according to claim 1 characterized by inputting into said synthetic means (58) the output data of a means to perform this weighting.

[Claim 3] It replaces with said multiplexing means (50), and is said data (D50) inputted. It encodes with an error correcting code. Said the 1st - Nth diffusion means (511-51N) A means to output as data with which it is the same number and each differs is used. It replaces with said synthetic means (58), and is said the 1st - Nth back-diffusion-of-electrons means (551-55N). Output data (D551 - D55N) Direct diffuse-spectrum diffusion communication mode according to claim 1 characterized by using a means to decrypt with an error correcting code.

[Claim 4] The direct diffuse-spectrum diffusion communication mode according to claim 3 to which a means to decrypt with said error correcting code is characterized by performing soft decision coding further.

[Claim 5] data (D50) inputted into said multiplexing means (50) binary data **** -- direct diffuse-spectrum diffusion communication mode given in any of claims 1-4 characterized by things they are.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a direct diffuse-spectrum diffusion communication mode. In recent years, the availability of various kinds of radio equipment increases, and the frequency band which can newly be used has also been restricted. In order to solve this problem, a direct diffuse-spectrum diffusion communication mode is devised, and current and also research are advanced.

[0002] In order that it may avoid interference with other communication systems, this method diffuses a frequency band in the form of specification, is a point-to-multipoint connection method which transmits a band in piles further, and is applied to mobile communication, such as a cellular phone, wireless LAN, etc.

[0003]

[Description of the Prior Art] A direct diffuse-spectrum diffusion communication mode by modulating usual analog modulation or the usual signal which carried out digital modulation by the diffuse series which is a still more nearly special digital sign sequence [a PN (Pseudo Noise) sign:false noise sign] By being the same as the diffuse series which is a data sequence of the arbitration used for diffusion, and getting over in a receiving side, at a transmitting side by the method which diffuses a spectrum 100 times and 1000 times The information on original is acquired by collecting the information power which was spread and had been scattered, and analog-getting over or digital restoring to it.

[0004] When the description of this method makes the degree of diffusion 1000 times, S/N is improved at least 1000 times. Moreover, since it cannot communicate if the diffuse series used for diffusion is not known, there is a merit suitable for an unknown episode communication link.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the direct diffuse-spectrum diffusion communication mode mentioned above, the M sequence which is a pseudo-random sequence as diffuse series, and the Gold sequence which processes an M sequence and is acquired are used.

[0006] However, by binary sequences, such as an M sequence and a Gold sequence, it could not say that a correlation property was ideal, but correlation became large between specific sequences, and there was a problem that a certain sequence gave interference to other sequences. In this case, degradation of communication link quality and the fall of channel capacity will be caused.

[0007] This invention is made in view of such a point, and aims at offering the direct diffuse-spectrum diffusion communication mode from which the effect is eased to the variation in the correlation property between the data sequences transmitted and received, and an always average property is acquired.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The transmitting principle explanatory view of this invention is shown in drawing 1, and the receiving principle explanatory view of this invention is shown in drawing 2. They are the 1st the Nth data D501 - D50N about the data D50 which 50 is a multiplexing means in drawing 1, and are inputted. It branches.

[0009] 511 - 51N It is the 1st - the Nth diffusion means, and they are the 1st the Nth data D501 - D50N. A diffusion modulation is carried out by the 1st which is a respectively different false noise sign - the Nth diffuse series.

[0010] 53 is an addition means and is the 1st - the 511-51Ns of the Nth diffusion means. Output data D511 - D51N It adds. It sets to drawing 2 and is 551-55Ns. It is the 1st - the Nth back-diffusion-of-electrons means, and the back-diffusion-of-electrons recovery of the signal S20 corresponding to the output data D52 of the

aforementioned addition means 53 transmitted by the electric-wave signal R10 from the transmitter of a configuration of being shown in above mentioned drawing 1 is carried out by the 1st - the Nth diffuse series. [0011] 58 is a synthetic means and is the 1st - the 551-55 Ns of the Nth back-diffusion-of-electrons means. Output data D551 - D55N It compounds and outputs.

[0012]

[Function] Since diffuse the data of two or more sequences using the sign diffuse series from which it is in a transmitting side and plurality differs, add this, transmit, it is in a receiving side, and it restores to an input signal by the transmitting side and same sign diffuse series and was made to compound according to this invention mentioned above, the cross-correlation of the data between sequences can be made very small.

[0013] Therefore, the effect to interference between other stations can be mitigated, and communicative quality improvement can be attained.

[0014]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. The block diagram of the transmitter according [drawing 3] to the direct diffuse-spectrum diffusion communication mode of the 1st example of this invention and drawing 4 are the block diagrams of a receiver.

[0015] The direct diffuse-spectrum diffusion communication mode of the 1st example shall set the number of multiplexing of data to "3", and shall assign it three pieces at a time to one user using the Gold sequence of the period "31" of PN1, PN2, and PN3 later mentioned as diffuse series.

[0016]

PN1= -- "-1, 1, 1 and 1, -1, -1, 1 and 1, -1, and - 1, 1, -1, and - 1, 1, and - 1, 1, and - 1, 1, and - 1, 1, -1, -1, - 1, 1, 1 and 1, -1, and - 1, 1, -1, and 1"

PN2= "- 1, 1, -1, -1, 1, 1 and 1, and - 1, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1 and 1, -1, -1, -1, and - 1, 1, -1, and - 1, 1, -1, 1, 1 and 1, and - 1, 1, and 1"

PN3= "1, -1, 1 and 1, -1, 1, 1, 1 and 1, and - 1, 1, and - 1, 1, -1, -1, and - 1, 1, -1, -1, 1, 1 and 1, -1, -1, -1, -1, -1, 1 and 1, -1, and -1 --"

However, the 1st Gold sequence and PN2 are called the 2nd Gold sequence, and PN3 is called the 3rd Gold sequence for PN1. The cross-correlation between each Gold sequences PN [PN1-] 3 is made small.

[0017] In the transmitter shown in drawing 3 , 1 is a multiplexing circuit and 2, 3, and 4 are the 1st - the 3rd diffusion circuit, and it has PN sequence generating circuits 5, 6, and 7 and mixers 8, 9, and 10, and changes. For 12, as for a mixer and 14, an adder circuit and 13 are [an oscillator and 15] antennas.

[0018] In drawing 4 , an antenna and 22 are the 1st - the 3rd back-diffusion-of-electrons circuit, as for an oscillator, and 24, 25 and 26, a mixer and 23 have PN sequence generating circuits 27, 28, and 29 and mixers 30, 31, and 32, and 21 changes. For an SN ratio detector and 37, as for a mixer and 41, a weight count circuit, and 38, 39 and 40 are [33, 34, and 35 / LPF (low pass filter) and 36 / a synthetic circuit and 42] 0 / 1 judging circuit.

[0019] The multiplexing circuit 1 of the transmitter shown in drawing 3 trifurcates and outputs transmit data D1. This branched data D1 is inputted into the 1st - the 3rd diffusion circuits 2-4, and diffusion process is performed.

[0020] The 1st diffusion circuit 2 performs a diffusion modulation by carrying out the multiplication of the 1st Gold sequence PN 1 and transmit data D1 which are outputted from PN sequence generating circuit 5 with a mixer 8. The 2nd and 3rd diffusion circuits 3 and 4 perform a diffusion modulation similarly. That is, the 2nd diffusion circuit 3 carries out the multiplication of the 2nd Gold sequence PN 2 and the transmit data D1 with a mixer 9, and the 3rd diffusion circuit 4 carries out the multiplication of the 3rd Gold sequence PN 3 and the transmit data D1 with a mixer 10.

[0021] An adder circuit 12 adds the transmit data D2, D3, and D4 outputted from the 1st - the 3rd diffusion circuits 2-4, and outputs transmit data D5. A mixer 13 is the frequency f1 outputted to the transmit data D5 outputted from an adder circuit 12 from an oscillator 14. The multiplication of the carrier signal S1 is carried out, and a sending signal S2 is outputted by this. A signal S2 is transmitted as an electric-wave signal R1 from an antenna 15.

[0022] It is received by the antenna 21 of the receiver shown in drawing 4 , and this transmitted electric-wave signal R1 is outputted to a mixer 22 as a signal S3. A signal S3 is the oscillator 14 and this frequency f1 of a transmitter with a mixer 22. It is outputted as baseband signaling D6, i.e., data, by carrying out multiplication to signal S4.

[0023] Data D6 are inputted into the 1st - the 3rd back-diffusion-of-electrons circuits 24-26, and back-

diffusion-of-electrons processing is performed. The 1st back-diffusion-of-electrons circuit 24 performs a back-diffusion-of-electrons recovery by carrying out the multiplication of the 1st Gold sequence PN 1 and data D6 which are outputted from PN sequence generating circuit 27 with a mixer 30.

[0024] The 2nd and 3rd back-diffusion-of-electrons circuits 25 and 26 perform a back-diffusion-of-electrons recovery similarly. That is, the 2nd back-diffusion-of-electrons circuit 25 carries out the multiplication of the 2nd Gold sequence PN 2 and the data D6 with a mixer 31, and the 3rd back-diffusion-of-electrons circuit 26 carries out the multiplication of the 3rd Gold sequence PN 3 and the data D6 with a mixer 32.

[0025] The data D2, D3, and D4 of three sequences outputted from the 1st – the 3rd diffusion circuits 24–25 of a transmitter will be respectively obtained by this back-diffusion-of-electrons recovery. These data are set to D7, D8, and D9.

[0026] When each data D7–D9 pass LPF 33–35, a noise and an excessive signal component are removed and these are outputted to the SN ratio detector 36 and each mixers 38, 39, and 40 as data D10, D11, and D12.

[0027] In the SN ratio detector 36, the SN ratio of each data D10–D12 is detected, and these the each results SN1, SN2, and SN3 of detection are outputted to the weight count circuit 37. However, in the SN ratio detection result SN1, the thing of data D10 and SN2 presuppose that D11 and SN3 are the things of D12.

[0028] In the weight count circuit 37, count which obtains the signals W1 and W2 for performing weighting to each data D10–D12 according to each SN ratio detection results SN1–SN3 and W3 is performed. This count is for enlarging weighting, so that an SN ratio is large.

[0029] Thus, by performing weighting, the data of a component with a large SN ratio become clearer. The multiplication of the weighting signals W1 and W2 and W3 which were outputted from the weight count circuit 37 is carried out to data D10–D12 by each mixers 38–40, and these data D13, D14, and D15 are outputted to the synthetic circuit 41.

[0030] And three data D13–D15 are compounded in the synthetic circuit 41. 0/1 of these compounded data D16 is judged by 0 / 1 judging circuit 42, and is outputted as recovery data D17.

[0031] Since according to the 1st example explained above it can prevent that correlation between sequences becomes large and an always average property can be acquired even if it is binary sequences, such as a Gold sequence which a correlation property cannot say to be ideal, it is lost that a certain sequence gives interference like before to other sequences.

[0032] Consequently, improvement in communication link quality can be aimed at, and causing the fall of channel capacity like before is lost. Next, the 2nd example is explained with reference to drawing 5 and drawing 6. Drawing 5 is a transmitter and drawing 6 is the block block diagram of a receiver.

[0033] However, the same sign is given to the part corresponding to each part of the 1st example shown in drawing 3 and drawing 4 in these drawing 5 and drawing 6, and the explanation is omitted. In the transmitter shown in drawing 5, 51 is a convolutional code machine belonging to an error correcting code machine.

[0034] In the receiver shown in drawing 6, 52 is the Viterbi decoder belonging to an error correction decoder. The transmit data D20 inputted into the convolutional code machine 51 shown in drawing 5 is convolutional-code-ized at the restricted length 4 and the rates 1/3 of coding. The data D21, D22, and D23 obtained by this are outputted to the 1st – the 3rd diffusion circuits 2–4. However, as numerically shown in the I/O side of the convolutional code machine 51, the inputted data D20 and the data D21, D22, and D23 of three sequences outputted take a respectively different value.

[0035] Subsequent processing is the same as that of the 1st example. Namely, the multiplication of the 1st Gold sequence PN 1 and transmit data D21 which are outputted from PN sequence generating circuit 5 in the 1st diffusion circuit 2 is carried out by the mixer 8. In the 2nd diffusion circuit 3, the multiplication of the 2nd Gold sequence PN 2 and the transmit data D22 is carried out by the mixer 9. By carrying out the multiplication of the 3rd Gold sequence PN 3 and the transmit data D23 by the mixer 10 in the 3rd diffusion circuit 4, a diffusion modulation is performed and, as a result, data D24, D25, and D26 are outputted.

[0036] Each data D24, D25, and D26 are the frequency f2 to which it is added by the adder circuit 12 and this added data D27 is outputted from an oscillator 14 by the mixer 13. Multiplication is carried out to a carrier signal S5.

[0037] The sending signal S6 obtained by this multiplication is transmitted as an electric-wave signal R2 from an antenna 15. It is received by the antenna 21 of the receiver shown in drawing 6, and this electric-wave signal R2 is outputted to a mixer 22 as a signal S7.

[0038] A signal S7 is the oscillator 14 and this frequency f2 of a transmitter with a mixer 22. It is outputted as baseband signaling D28, i.e., data, by carrying out multiplication to a signal S8. Data D28 are inputted into the 1st

- the 3rd back-diffusion-of-electrons circuits 24-26, and back-diffusion-of-electrons processing is performed.

[0039] The 1st back-diffusion-of-electrons circuit 24 carries out the multiplication of the 1st Gold sequence PN 1 and data D28 which are outputted from PN sequence generating circuit 27 with a mixer 30, the 2nd back-diffusion-of-electrons circuit 25 carries out the multiplication of the 2nd Gold sequence PN 2 and the data D28 with a mixer 31, and the 3rd back-diffusion-of-electrons circuit 26 performs a back-diffusion-of-electrons recovery by carrying out the multiplication of the 3rd Gold sequence PN 3 and the data D28 with a mixer 32.

[0040] The data D24, D25, and D26 of three sequences outputted by this back-diffusion-of-electrons recovery from the 1st - the 3rd diffusion circuits 24-25 of the transmitter shown in drawing 5 will be obtained respectively. These data are set to D32, D33, and D34.

[0041] Each data D32, D33, and D34 are decoded with the Viterbi decoder 52 through LPF 33-35, and are outputted as decode data D35. Also in the 2nd example explained above, the same effectiveness as the 1st example can be acquired.

[0042] Next, the 3rd example is explained with reference to drawing 7 and drawing 8. Drawing 7 is a transmitter and drawing 8 is the block block diagram of a receiver. However, the oscillator 14 shown in drawing 7 in order to distinguish both on account of explanation, although it is the configuration as the transmitter of the 2nd example shown in drawing 5 with the same transmitter of the 3rd example shown in drawing 7 is a frequency f3. Signal S9 shall be outputted.

[0043] Moreover, in drawing 8, the same sign is given to the part corresponding to each part of the 2nd example shown in the 1st example shown in drawing 4, and drawing 6, and the explanation is omitted. A point which is different from the receiver of the 1st example which shows the receiver of the 3rd example shown in drawing 8 to drawing 3 although it is this configuration mostly is that the synthetic circuit 41 used for drawing 3 serves as the Viterbi decoder 52.

[0044] In drawing 7, the multiplication of carrier-signal S9 and data D27 which are outputted from an oscillator 14 by the mixer 13 is carried out, and the sending signal S10 obtained by this is transmitted as an electric-wave signal R3 from an antenna 15.

[0045] It is received by the antenna 21 of the receiver shown in drawing 8, and is outputted to a mixer 22 as a signal S11, and this electric-wave signal R3 is a frequency f3. By carrying out multiplication to a signal S12, it is outputted to the 1st - the 3rd back-diffusion-of-electrons circuits 24-26 as data D37, and the back-diffusion-of-electrons recovery of each is carried out.

[0046] The data D38, D39, and D40 of these three sequences by which the back-diffusion-of-electrons recovery was carried out are outputted to mixers 38-40 and the SN ratio detector 36 through LPF 33-35. And the SN ratio of data D41-D43 is detected in the SN ratio detector 36, and the detection results SN4, SN5, and SN6 are outputted to the weight count circuit 37. However, in the SN ratio detection result SN4, data D41 and SN5 correspond to D42, and SN6 correspond to D43.

[0047] In the weight count circuit 37, the signals W4, W5, and W6 for performing weighting to each data D41-D43 according to each SN ratio detection results SN4-SN6 are acquired. By each mixers 38-40, multiplication is carried out to data D41-D43, with the Viterbi decoder 52, soft decision decode is carried out and the weighting signals W4, W5, and W6 are outputted as decode data D47.

[0048] Also in the 3rd example explained above, the same effectiveness as the 1st example can be acquired.

[0049]

[Effect of the Invention] Since it is effective in the ability to ease the effect to the variation in the correlation property between the data sequences transmitted and received, and acquire an always average property according to this invention as explained above, causing the fall of channel capacity like before is lost, and it is effective in the ability to aim at improvement in communication link quality.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the transmitting principle explanatory view of this invention.

[Drawing 2] It is the receiving principle explanatory view of this invention.

[Drawing 3] It is the block block diagram of the transmitter by the direct diffuse-spectrum diffusion communication mode of the 1st example of this invention.

[Drawing 4] It is the block block diagram of the receiver by the direct diffuse-spectrum diffusion communication mode of the 1st example of this invention.

[Drawing 5] It is the block block diagram of the transmitter by the direct diffuse-spectrum diffusion communication mode of the 2nd example of this invention.

[Drawing 6] It is the block block diagram of the receiver by the direct diffuse-spectrum diffusion communication mode of the 2nd example of this invention.

[Drawing 7] It is the block block diagram of the transmitter by the direct diffuse-spectrum diffusion communication mode of the 3rd example of this invention.

[Drawing 8] It is the block block diagram of the receiver by the direct diffuse-spectrum diffusion communication mode of the 3rd example of this invention.

[Description of Notations]

50 Multiplexing Means

511 - 51N The 1st - Nth Diffusion Means

551 - 55N The 1st - Nth Back-Diffusion-of-Electrons Means

58 Synthetic Means

D50 Input data of the multiplexing means 50

D501 - D50N Branching data of input data D50

D511 - D51N Data after diffusion

D52 Data after addition

R10 Electric-wave signal

S20 Signal corresponding to the data D52 after addition

D551 - D55N Data after the back diffusion of electrons

[Translation done.]

* NOTICES *

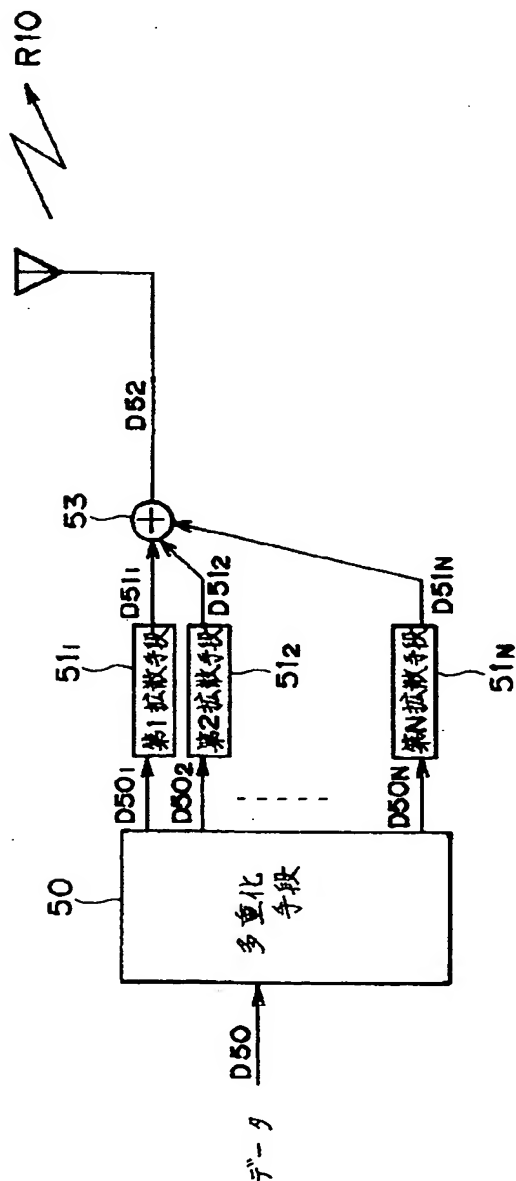
JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

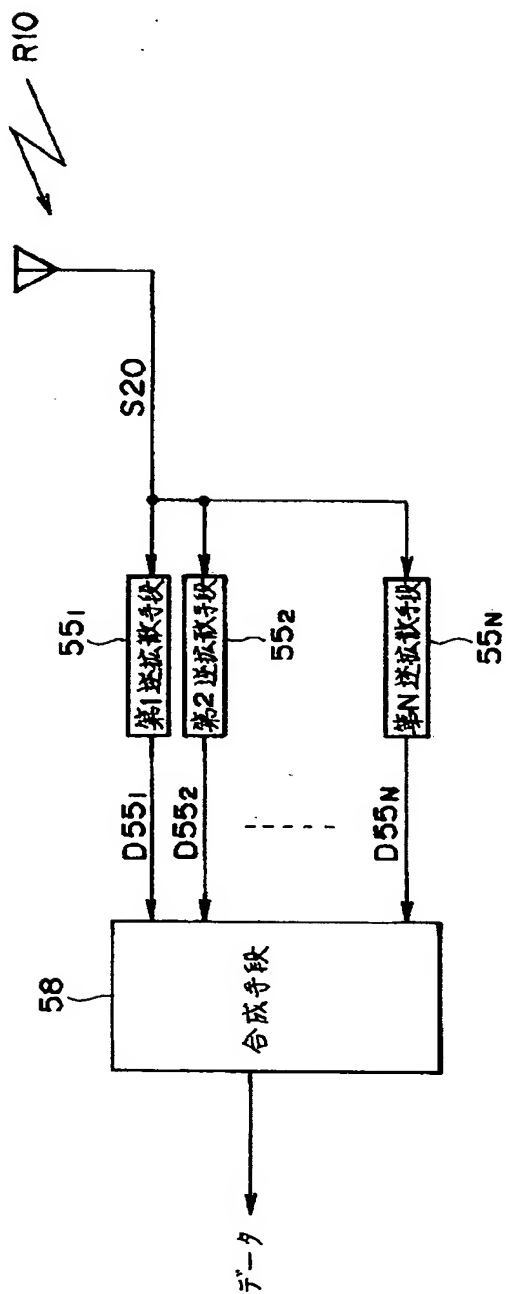
[Drawing 1]

本発明の送信原理説明図



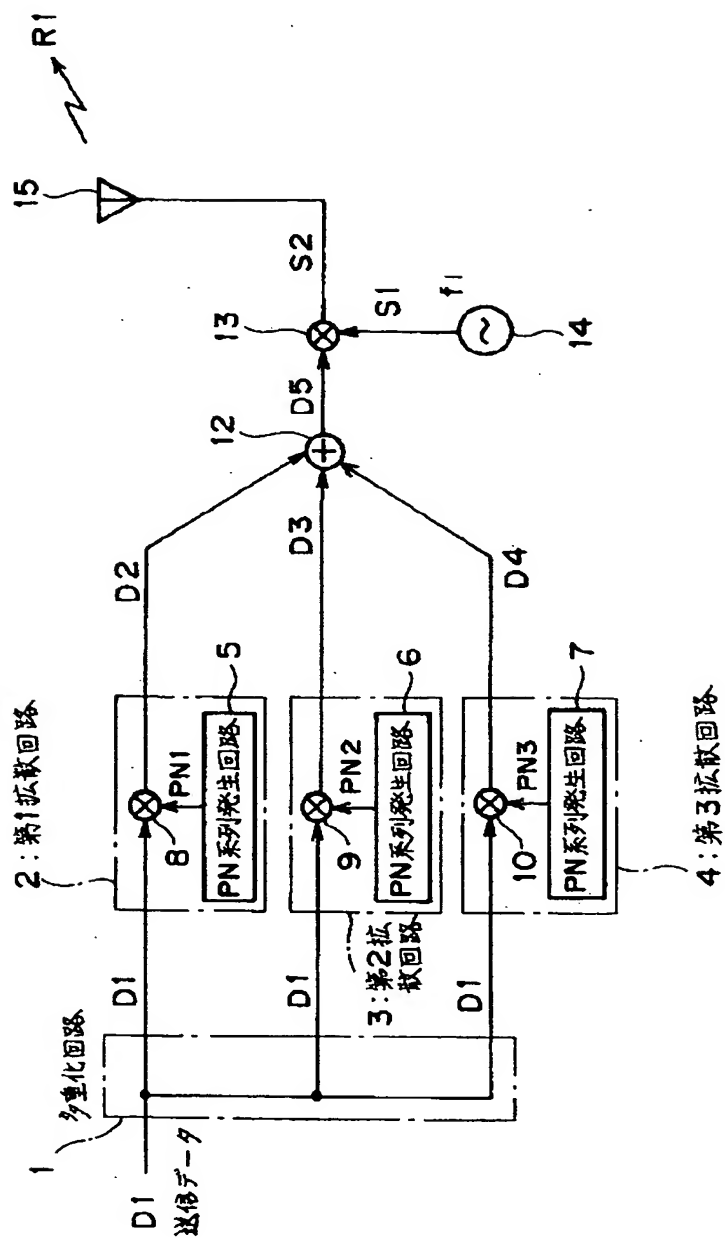
[Drawing 2]

本発明の受信原理説明図



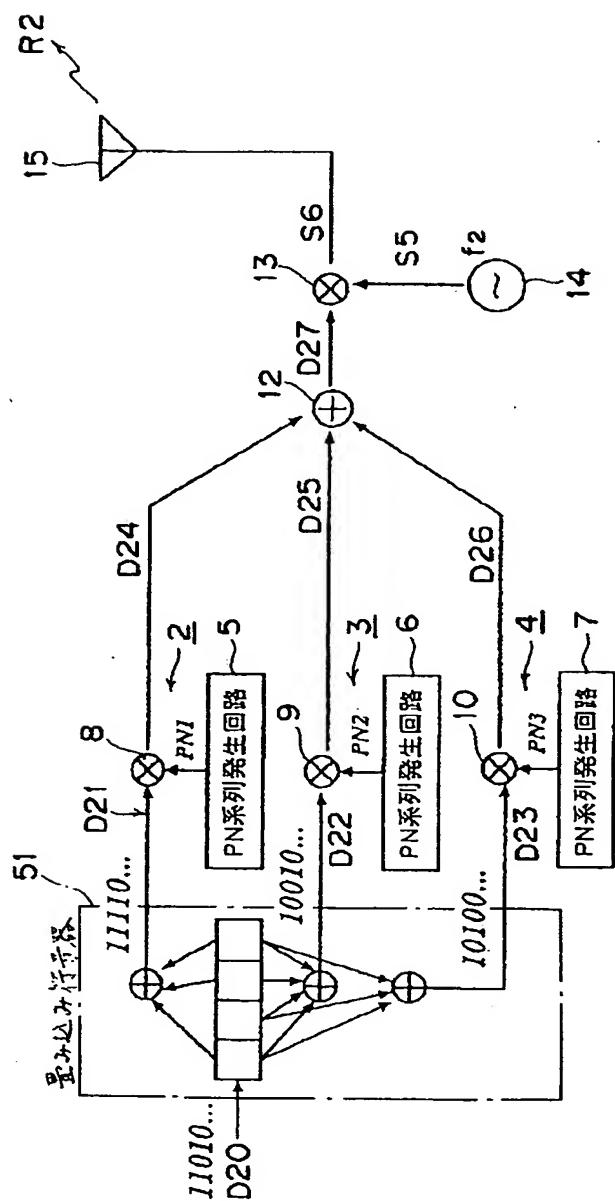
[Drawing 3]

第1実施例送信機ブロック構成図



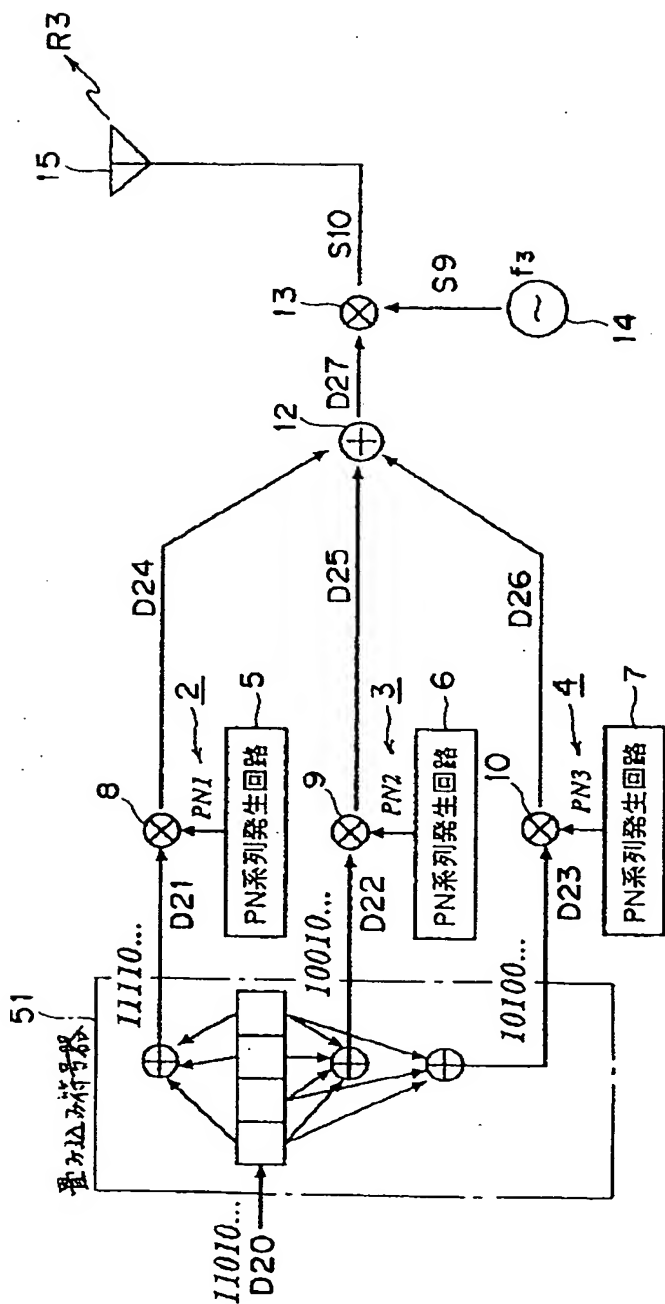
[Drawing 4]

第2実施例送信機ブロック構成図



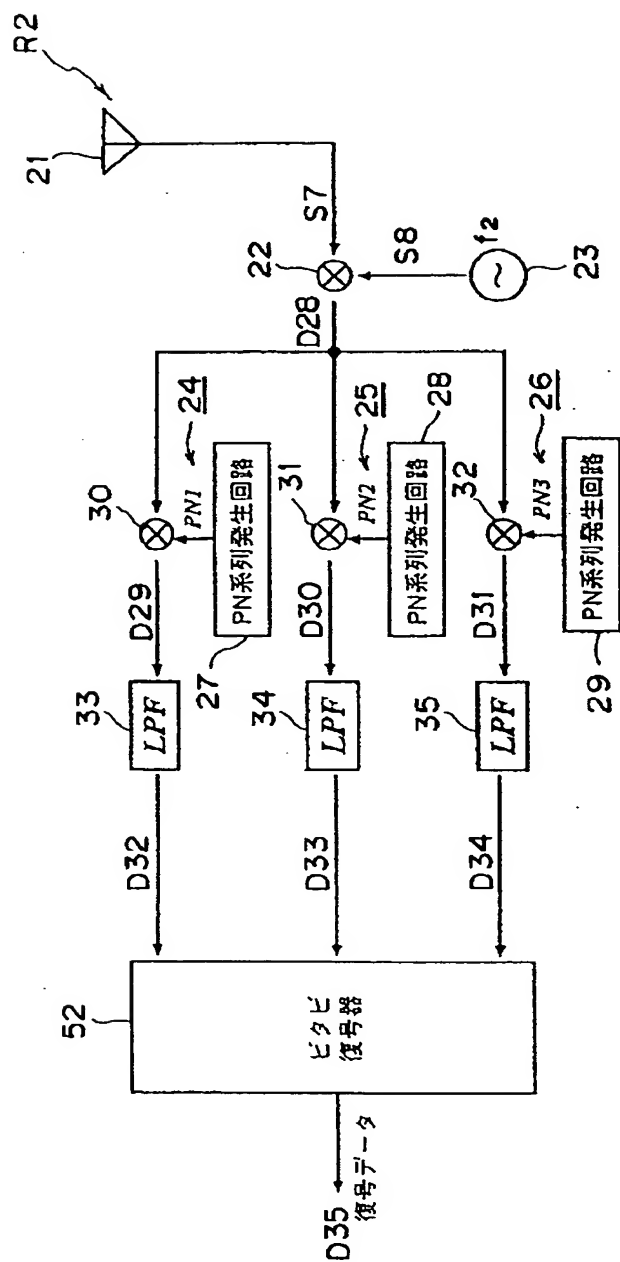
[Drawing 7]

第3実施例送信機ブロック構成図



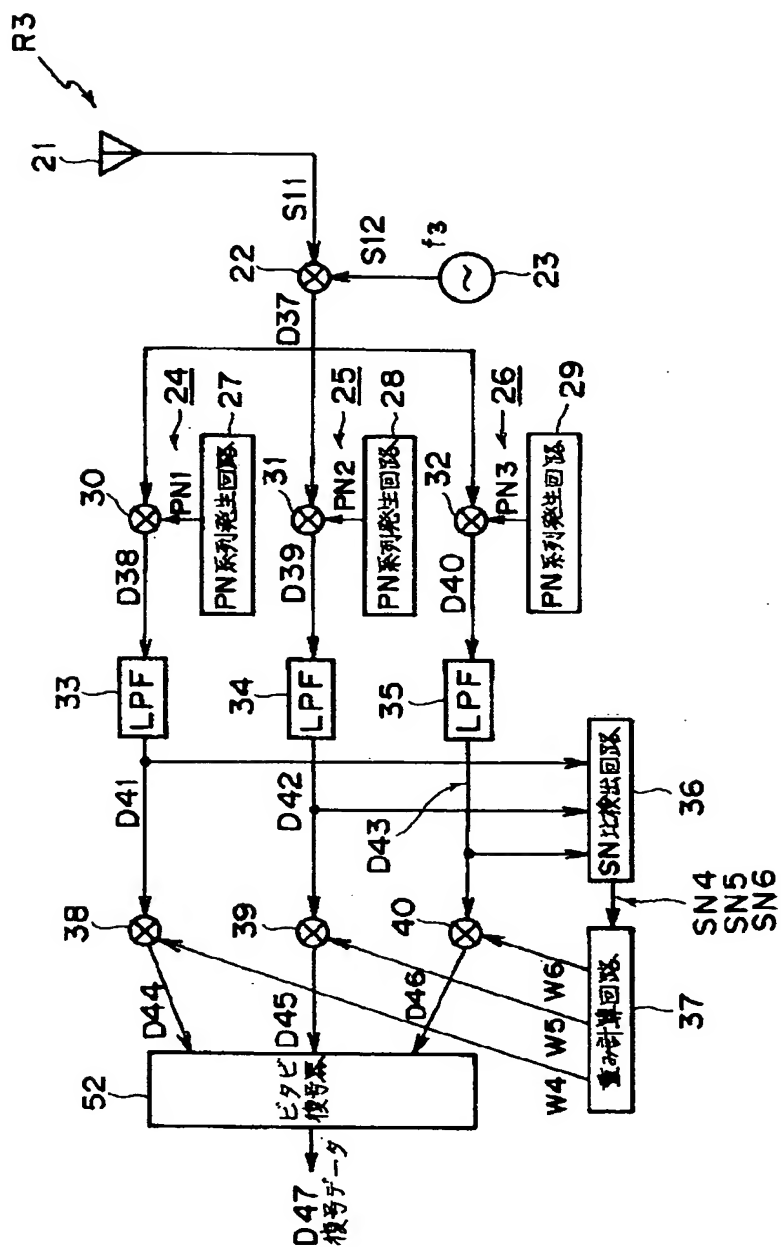
[Drawing 6]

第2実施例受信機ブロック構成図



[Drawing 8]

第3実施例受信機ブロック構成図



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-95129

(43)公開日 平成7年(1995)4月7日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 1/707				
H 0 4 J 13/04			H 0 4 J 13/ 00	D G

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平5-233059

(22)出願日 平成5年(1993)9月20日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 福政 英伸

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 松本 昂

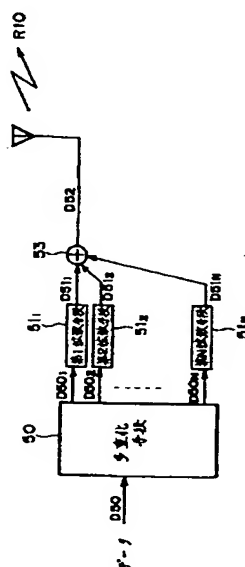
(54)【発明の名称】 直接拡散スペクトル拡散通信方式

(57)【要約】

【目的】本発明は送受信されるデータ系列間の相関特性のバラツキに対してその影響を緩和し常に平均的な特性が得られる直接拡散スペクトル拡散通信方式を提供することを目的とする。

【構成】多重化手段50により入力されるデータD50を第1～第NデータD50₁、～D50_Nに分岐し、この分岐データを第1～第N拡散手段51₁、～51_Nにより各々異なる疑似雑音符号である第1～第N拡散系列で拡散変調し、この変調データを加算手段53で加算して電波信号R10で送信し、第1～第N逆拡散手段55₁、～55_Nで電波信号R10で送信されてきた加算手段53の出力データD52に対応する信号S20を、前記と同第1～第N拡散系列で逆拡散復調し、これら復調データD55₁、～D55_Nを合成手段58で合成して出力するように構成する。

本発明の送信原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力されるデータ(D50)を第1～第Nデータ(D50₁～D50_N)に分岐する多重化手段(50)と、
該第1～第Nデータ(D50₁～D50_N)を、各々異なる疑似雑音符号である第1～第N拡散系列で拡散変調する第1～第N拡散手段(51₁～51_N)と、
該第1～第N拡散手段(51₁～51_N)の出力データ(D51₁～D51_N)を加算する加算手段(53)とを具備して送信機を構成し、

前記送信機から電波信号(R10)で送信されてきた前記加算手段(53)の出力データ(D52)に対応する信号(S20)を、前記第1～第N拡散系列で逆拡散復調する複数の第1～第N逆拡散手段(55₁～55_N)と、

該第1～第N逆拡散手段(55₁～55_N)の出力データ(D55₁～D55_N)を合成して出力する合成手段(58)とを具備して受信機を構成したことを特徴とする直接拡散スペクトル拡散通信方式。

【請求項2】 前記第1～第N逆拡散手段(55₁～55_N)の出力データ(D55₁～D55_N)のSN比を検出する手段と、

該SN比検出手段で検出されたSN比に比例して該第1～第N逆拡散手段(55₁～55_N)の出力データ(D55₁～D55_N)に重み付けを行う手段とを設け、

該重み付けを行う手段の出力データを前記合成手段(58)に入力するようにしたことを特徴とする請求項1記載の直接拡散スペクトル拡散通信方式。

【請求項3】 前記多重化手段(50)に代え、前記入力されるデータ(D50)を誤り訂正符号で符号化し、前記第1～第N拡散手段(51₁～51_N)と同数で且つ各々が異なるデータとして出力する手段を用い、

前記合成手段(58)に代え、前記第1～第N逆拡散手段(55₁～55_N)の出力データ(D55₁～D55_N)を誤り訂正符号で復号化する手段を用いたことを特徴とする請求項1記載の直接拡散スペクトル拡散通信方式。

【請求項4】 前記誤り訂正符号で復号化する手段が、更に軟判定符号化を行うようにしたことを特徴とする請求項3記載の直接拡散スペクトル拡散通信方式。

【請求項5】 前記多重化手段(50)に入力されるデータ(D50)が2値のデータあることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の直接拡散スペクトル拡散通信方式。
【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は直接拡散スペクトル拡散通信方式に関する。近年、各種の無線装置の利用度が高まり、新たに使用できる周波数帯域も限られてきている。この問題を解消するために直接拡散スペクトル拡散通信方式が考案され、現在、更に研究が進められている。

【0002】この方式は、他の通信系との干渉を避けるため、特定の形式で周波数帯域を拡散させ、更に帯域を

重ねて伝送する多元接続方式であり、携帯電話等の移動通信、無線LAN等に適用されている。

【0003】

【従来の技術】直接拡散スペクトル拡散通信方式は、通常のアナログ変調又はデジタル変調した信号を、更に特殊なデジタル符号系列[P.N(Pseudo Noise)符号：疑似雑音符号]である拡散系列で変調することにより、100倍とか1000倍にスペクトルを拡散する方式で、受信側では送信側で拡散に使用した任意のデータ系列である拡散系列と同じもので復調することによって、拡散されて散らばっていた情報電力が集められて、それをアナログ復調又はデジタル復調することにより元の情報が得られるというものである。

【0004】この方式の特徴は、拡散の度合いを1000倍とするとS/Nは少なくとも1000倍改善されることである。また、拡散に使用する拡散系列を知っていなければ通信が行えないので、秘話通信に適しているメリットがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した直接拡散スペクトル拡散通信方式においては、拡散系列として疑似ランダム系列であるM系列や、M系列を加工して得られるGold系列が用いられている。

【0006】しかし、M系列、Gold系列といった2値系列では、相関特性が理想的とは言えず、特定の系列間で相関が大きくなり、ある系列が他の系列に干渉を与えるといった問題があった。この場合、通信品質の劣化、通信路容量の低下を招くことになる。

【0007】本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、送受信されるデータ系列間の相関特性のバラツキに対してその影響を緩和し常に平均的な特性が得られる直接拡散スペクトル拡散通信方式を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】図1に本発明の送信原理説明図、図2に本発明の受信原理説明図を示す。図1において、50は多重化手段であり、入力されるデータD50を第1～第NデータD50₁～D50_Nに分岐するものである。

【0009】51₁～51_Nは第1～第N拡散手段であり、第1～第NデータD50₁～D50_Nを、各々異なる疑似雑音符号である第1～第N拡散系列で拡散変調するものである。

【0010】53は加算手段であり、第1～第N拡散手段51₁～51_Nの出力データD51₁～D51_Nを加算するものである。図2において、55₁～55_Nは第1～第N逆拡散手段であり、前記した図1に示す構成の送信機から電波信号R10で送信されてきた前記の加算手段53の出力データD52に対応する信号S20を、第1～第N拡散系列で逆拡散復調するものである。

[0012]

【0014】

【0016】

$$\text{PN3} = [1, -1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, -1, 1, -1, 1, 1, -1, -1, -1, -1, -1, 1, 1, -1, -1]$$

【0018】図4において、21はアンテナ、22はミキサ、23は発振器、24、25、26は第1～第3逆拡散回路であり、PN系列発生回路27、28、29及びミキサ30、31、32を有して成る。33、34、35はLPF（ローパスフィルタ）、36はSN比検出回路、37は重み計算回路、38、39、40はミキサ、41は合成回路、42は0/1判定回路である。

【0020】第1拡散回路2は、PN系列発生回路5から出力される第1Gold系列PN1と送信データD1

【0024】第2及び第3逆拡散回路25、26も同様に逆拡散復調を行う。即ち、第2逆拡散回路25は第2Gold系列PN2とデータD6とをミキサ31により乗算し、第3逆拡散回路26は第3Gold系列PN3とデータD6とをミキサ32により乗算する。

【0027】SN比検出回路36では、各データD10
40 ~D12のSN比が検出され、この各々の検出結果SN
1、SN2、SN3が重み計算回路37へ出力される。
但し、SN比検出結果SN1はデータD10のもの、S
N2はD11、SN3はD12のものであるとする。

【0029】このように重み付けを行うことによって、SN比の大きい成分のデータがより明確となる。重み計

算回路37から出力された重み付け信号W1, W2, W3が、各ミキサ38~40によってデータD10~D12と乗算され、このデータD13, D14, D15が合成回路41へ出力される。

【0030】そして、合成回路41で3つのデータD13~D15が合成され、この合成されたデータD16の0/1が、0/1判定回路42によって判定され、復調データD17として出力される。

【0031】以上説明した第1実施例によれば、相関特性が理想的とはいえないGold系列等の2値系列であっても、系列間での相関が大きくなることを防止する事ができ、常に平均的な特性を得ることができるので、従来のようにある系列が他の系列に干渉を与えるといった事がなくなる。

【0032】この結果、通信品質の向上を図ることができ、また従来のように通信路容量の低下を招くといったことがなくなる。次に、第2実施例を図5及び図6を参照して説明する。図5は送信機、図6は受信機のブロック構成図である。

【0033】但し、それら図5及び図6において図3及び図4に示した第1実施例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図5に示す送信機において、51は誤り訂正符号器に属す畳み込み符号器である。

【0034】図6に示す受信機において、52は誤り訂正復号器に属すビタビ復号器である。図5に示す畳み込み符号器51に入力される送信データD20は、拘束長4、符号化率1/3で畳み込み符号化される。これによって得られるデータD21, D22, D23が、第1~第3拡散回路2~4へ出力される。但し、畳み込み符号器51の入出力側に数値で示すように、入力されたデータD20と、出力される3系列のデータD21, D22, D23は各々異なる値を取る。

【0035】その後の処理は第1実施例と同様である。即ち、第1拡散回路2においてPN系列発生回路5から出力される第1Gold系列PN1と送信データD21とがミキサ8により乗算され、第2拡散回路3において第2Gold系列PN2と送信データD22とがミキサ9により乗算され、第3拡散回路4において第3Gold系列PN3と送信データD23とがミキサ10により乗算されることによって拡散変調が行われ、この結果データD24, D25, D26が出力される。

【0036】各データD24, D25, D26は、加算回路12によって加算され、この加算されたデータD27は、ミキサ13によって発振器14から出力される周波数f₁の搬送信号S5と乗算される。

【0037】この乗算によって得られる送信信号S6は、アンテナ15から電波信号R2として送信される。この電波信号R2は図6に示す受信機のアンテナ21で受信され、信号S7としてミキサ22へ出力される。

【0038】信号S7はミキサ22で送信機の発振器14と同周波数f₁の信号S8と乗算されることによってベースバンド信号、即ちデータD28として出力される。データD28は第1~第3逆拡散回路24~26に inputs され、逆拡散処理が行われる。

【0039】第1逆拡散回路24は、PN系列発生回路27から出力される第1Gold系列PN1とデータD28とをミキサ30により乗算し、第2逆拡散回路25は第2Gold系列PN2とデータD28とをミキサ31により乗算し、第3逆拡散回路26は第3Gold系列PN3とデータD28とをミキサ32により乗算することによって逆拡散復調を行う。

【0040】この逆拡散復調によって、図5に示す送信機の第1~第3拡散回路24~25から出力された3系列のデータD24, D25, D26が各々得られることになる。それらデータをD32, D33, D34とする。

【0041】各データD32, D33, D34は、LPF33~35を介してビタビ復号器52で復号され、復号データD35として出力される。以上説明した第2実施例においても第1実施例同様の効果を得ることができる。

【0042】次に、第3実施例を図7及び図8を参照して説明する。図7は送信機、図8は受信機のブロック構成図である。但し、図7に示す第3実施例の送信機は図5に示す第2実施例の送信機と同一構成であるが、説明の都合上両者を区別するために、図7に示す発振器14は周波数f₂の信号S9を出力するものとする。

【0043】また、図8において、図4に示した第1実施例及び図6に示した第2実施例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図8に示す第3実施例の受信機は、図3に示す第1実施例の受信機とはほぼ同構成であるが異なる点は、図3に用いられている合成回路41がビタビ復号器52となっていることである。

【0044】図7において、ミキサ13によって、発振器14から出力される搬送信号S9とデータD27とが乗算され、これによって得られる送信信号S10がアンテナ15から電波信号R3として送信される。

【0045】この電波信号R3は図8に示す受信機のアンテナ21で受信され、信号S11としてミキサ22へ出力され、周波数f₂の信号S12と乗算されることによってデータD37として第1~第3逆拡散回路24~26へ出力され、各々が逆拡散復調される。

【0046】この逆拡散復調された3系列のデータD38, D39, D40は、LPF33~35を介してミキサ38~40とSN比検出回路36へ出力される。そして、SN比検出回路36でデータD41~D43のSN比が検出され、検出結果SN4, SN5, SN6が重み計算回路37へ出力される。但し、SN比検出結果SN

4はデータD41、SN5はD42、SN6はD43に対応する。

【0047】重み計算回路37では、各SN比検出結果SN4～SN6に応じて各データD41～D43に重み付けを行うための信号W4、W5、W6を得る。重み付け信号W4、W5、W6が、各ミキサ38～40によってデータD41～D43と乗算され、ビタビ復号器52で軟判定復号されて復号データD47として出力される。

【0048】以上説明した第3実施例においても第1実施例同様の効果を得ることができる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、送受信されるデータ系列間の相関特性のバラツキに対してその影響を緩和し常に平均的な特性を得ることができる効果があるので、従来のように通信路容量の低下を招くといったことがなくなり、通信品質の向上を図ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の送信原理説明図である。

【図2】本発明の受信原理説明図である。

【図3】本発明の第1実施例の直接拡散スペクトル拡散通信方式による送信機のブロック構成図である。

【図4】本発明の第1実施例の直接拡散スペクトル拡散通信方式による受信機のブロック構成図である。

【図5】本発明の第2実施例の直接拡散スペクトル拡散通信方式による送信機のブロック構成図である。

【図6】本発明の第2実施例の直接拡散スペクトル拡散通信方式による受信機のブロック構成図である。

【図7】本発明の第3実施例の直接拡散スペクトル拡散通信方式による送信機のブロック構成図である。

【図8】本発明の第3実施例の直接拡散スペクトル拡散通信方式による受信機のブロック構成図である。

【符号の説明】

50 多重化手段

51₁、～51_N 第1～第N拡散手段

55₁、～55_N 第1～第N逆拡散手段

58 合成手段

D50 多重化手段50の入力データ

D50₁、～D50_N 入力データD50の分岐データ

D51₁、～D51_N 拡散後のデータ

D52 加算後のデータ

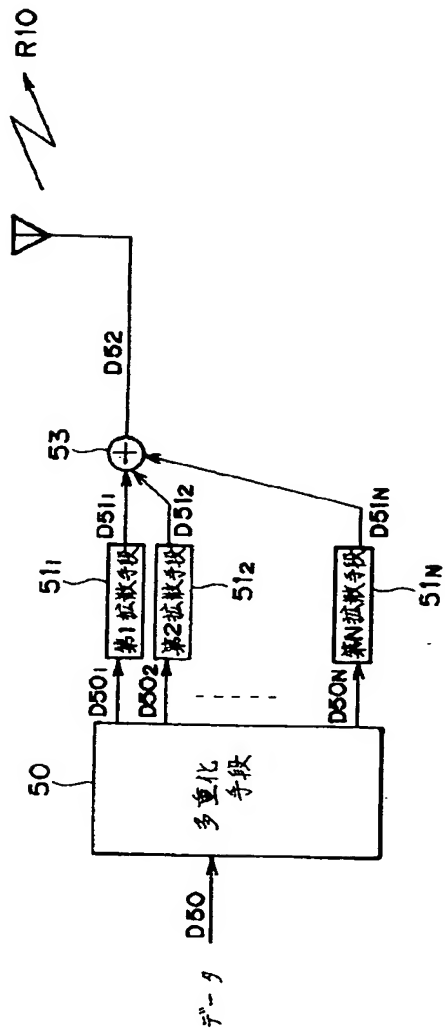
20 R10 電波信号

S20 加算後のデータD52に対応する信号

D55₁、～D55_N 逆拡散後のデータ

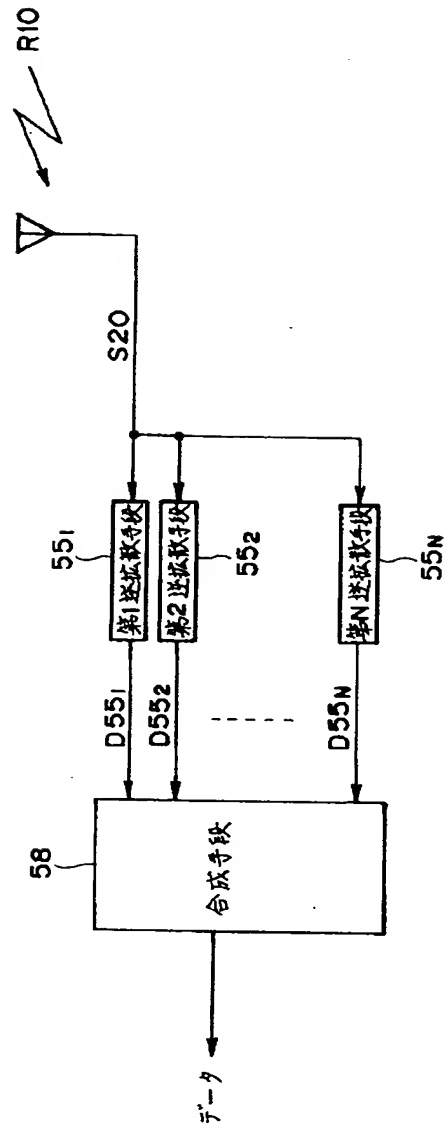
【図1】

本発明の送信原理説明図



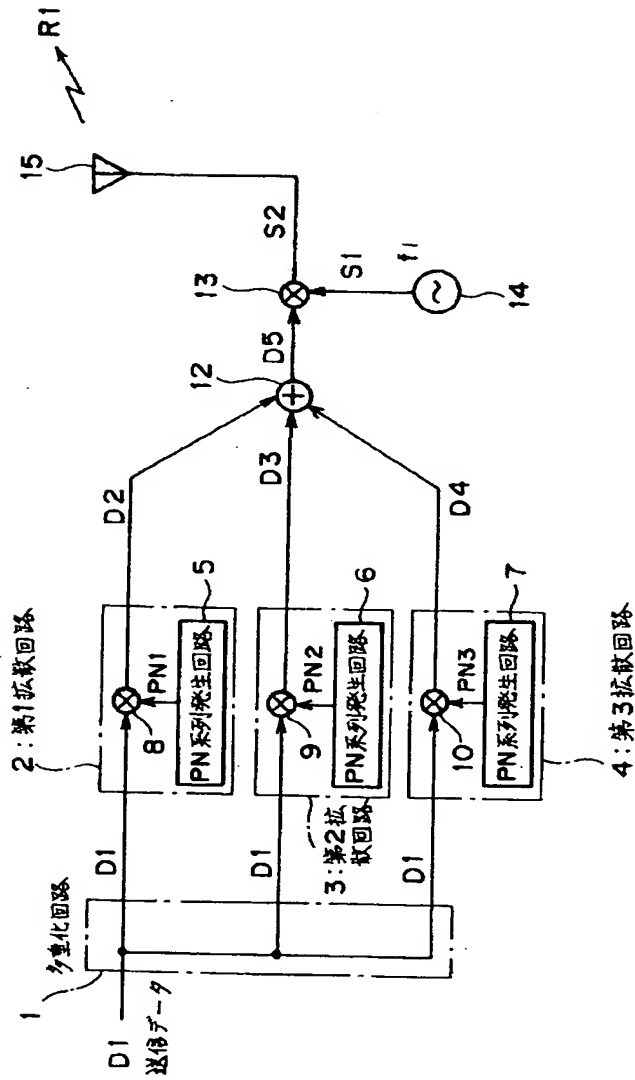
【図2】

本発明の受信原理説明図



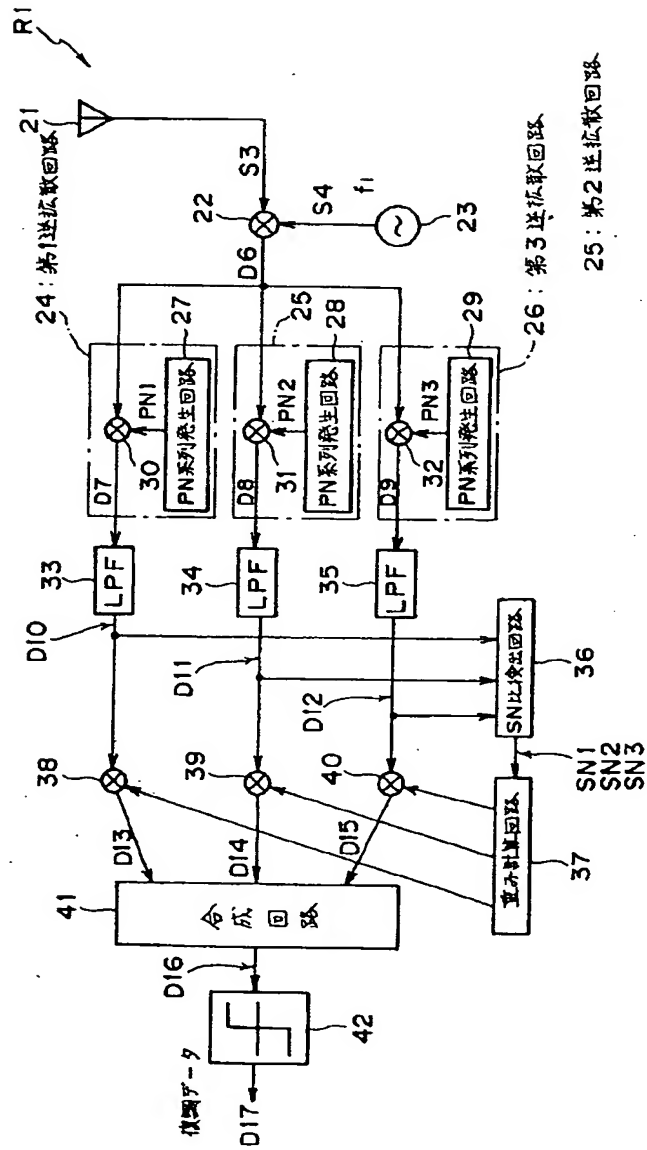
【図3】

第1実施例送信機ブロック構成図



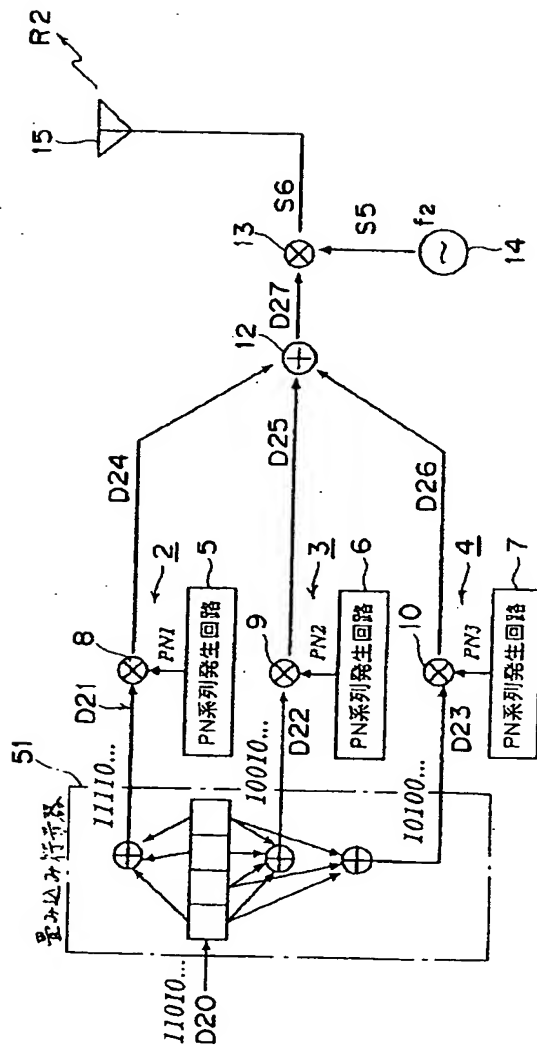
【図4】

第1実施例受信機ブロック構成図



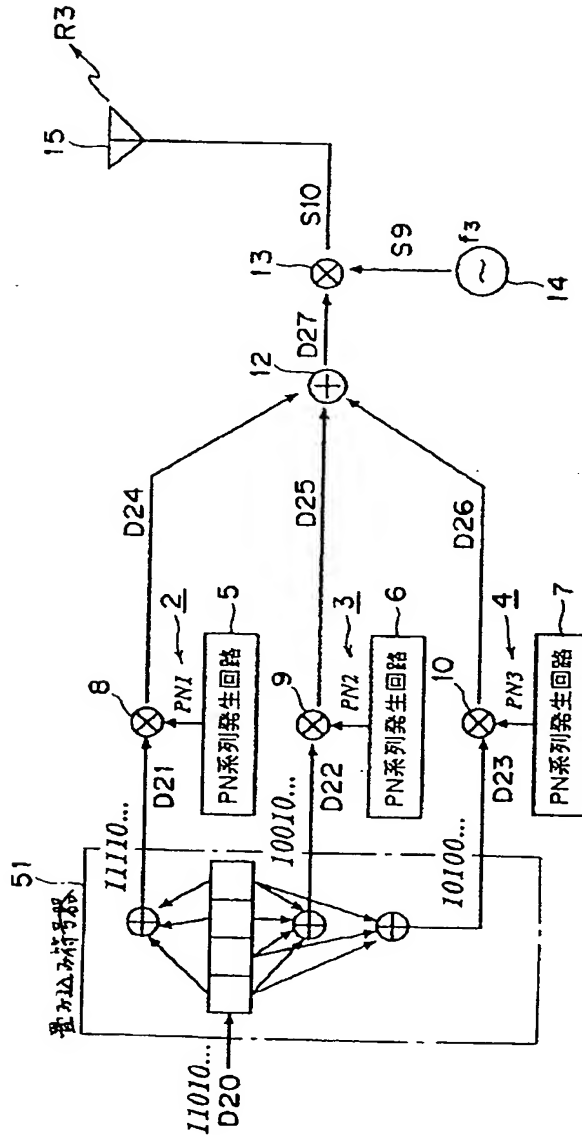
【図5】

第2実施例送信機ブロック構成図



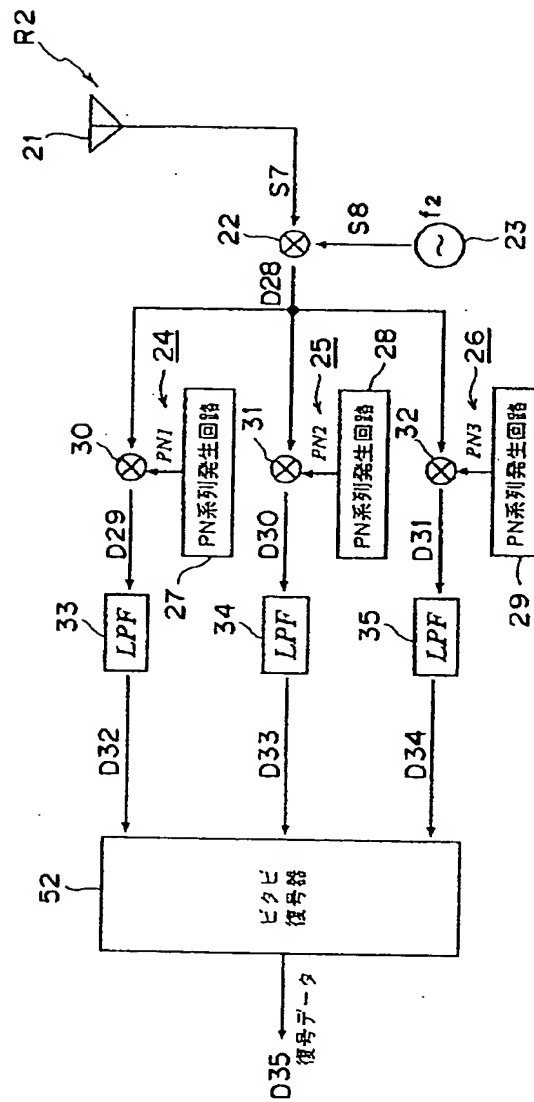
【図7】

第3実施例送信機ブロック構成図



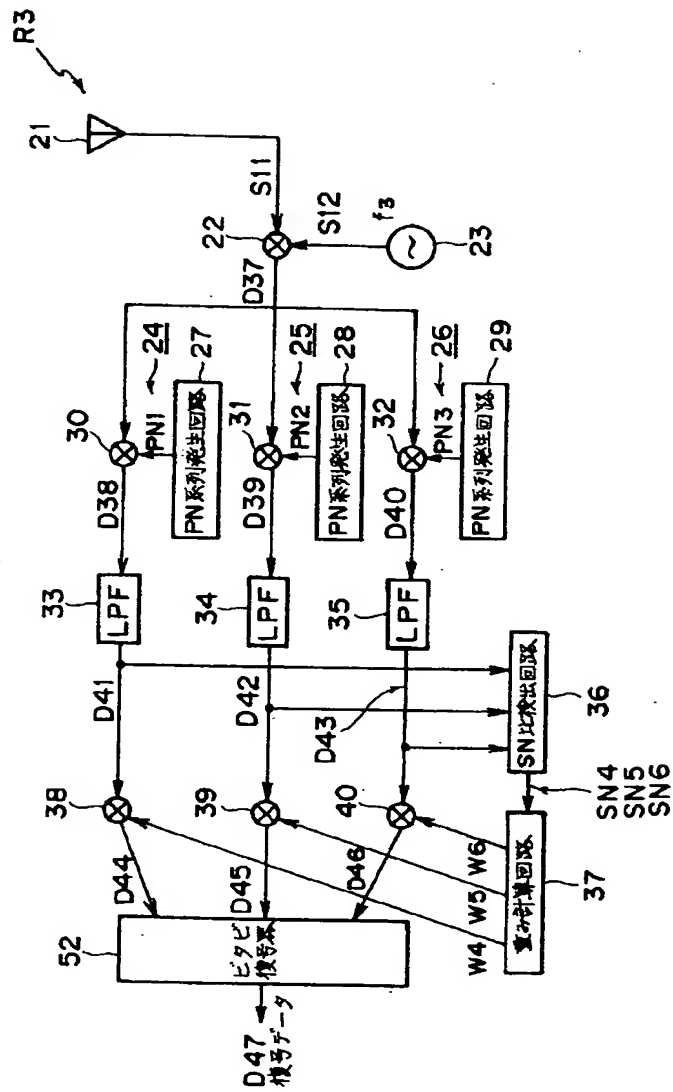
【図6】

第2実施例受信機ブロック構成図



【図8】

第3実施例受信機ブロック構成図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】平成13年8月3日(2001.8.3)

【公開番号】特開平7-95129
 【公開日】平成7年4月7日(1995.4.7)
 【年通号数】公開特許公報7-952
 【出願番号】特願平5-233059
 【国際特許分類第7版】

H04B 1/707

H04J 13/04

【F1】

H04J 13/00 D
 G

【手続補正書】

【提出日】平成12年9月13日(2000.9.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 直接拡散スペクトル拡散通信方式、
直接スペクトル拡散通信システム及び携帯通信機器

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力されるデータを第1～第Nデータに分岐する多重化手段と、
 該第1～第Nデータを、各々異なる疑似雑音符号である第1～第N拡散符号系列で拡散変調する第1～第N拡散手段と、
 該第1～第N拡散系列で拡散変調する第1～第N拡散手段と、
 該第1～第N拡散手段の出力データを加算する加算手段とを具備して送信機を構成し、
 前記送信機から送信されてきた前記出力データに対応する信号を、前記第1～第N拡散系列で逆拡散復調する複数の第1～第N逆拡散手段と、
 該第1～第N逆拡散手段の出力データを合成して出力する合成手段とを具備して受信機を構成したことを特徴とする直接拡散スペクトル拡散通信方式。
 【請求項2】 前記第1～第N逆拡散手段の出力データのSN比を検出する手段と、
 該SN比を検出する手段で検出されたSN比に比例して該第1～第N逆拡散手段の出力データに重み付けを行う

手段とを設け、

該重み付けを行う手段の出力データを前記合成手段に入力するようにしたことを特徴とする請求項1記載の直接拡散スペクトル拡散通信方式。

【請求項3】 前記多重化手段に代え、前記入力されるデータを誤り訂正符号で符号化し、前記第1～第N拡散手段と同等で且つ各々が異なるデータとして出力する手段を用い、

前記合成手段に代え、前記第1～第N逆拡散手段の出力データを誤り訂正符号で復号化する手段を用いたことを特徴とする請求項1記載の直接拡散スペクトル拡散通信方式。

【請求項4】 前記誤り訂正符号で復号化する手段が、更に軟判定符号化を行うようにしたことを特徴とする請求項3記載の直接拡散スペクトル拡散通信方式。

【請求項5】 前記多重化手段に入力されるデータが2値のデータであることを特徴とする請求項3記載の直接拡散スペクトル拡散通信方式。

【請求項6】 1入力データを第1～第Nの各々が異なる複数のデータとして出力する手段と、

該第1～第Nデータを、各々異なる疑似雑音符号である第1～第N拡散系列で拡散変調する第1～第N拡散手段と、

該第1～第N拡散手段の出力データを加算する加算手段と、

を具備して送信機を構成したことを特徴とする直接スペクトル拡散通信システム。

【請求項7】 前記第1～第Nの各々が異なる複数のデータとして出力する手段が、前記1入力データを入力し、誤り訂正符号で符号化し、前記第1～第Nの各々が異なるデータとして出力することを特徴とする請求項6記載の直接スペクトル拡散通信システム。

【請求項8】 直接拡散通信システムで使用される携帯通信機器において、

該携帯通信機器から送信すべき一つのデータを第1～第Nの各々が異なる複数のデータとして出力する手段と、
該第1～第Nのデータを、各々異なる疑似雑音符号である第1～第N拡散系列でそれぞれ拡散変調する第1～第N拡散手段と、

該第1～第N拡散手段の出力データを加算する加算手段と、

を有することを特徴とする携帯通信機器。

【請求項9】 前記第1～第Nの各々が異なる複数のデータとして出力する手段が、前記送信すべき一つデータを入力し、誤り訂正符号で符号化し、前記第1～第Nの各々が異なるデータとして出力することを特徴とする請求項8記載の携帯通信機器。

【請求項10】 直接拡散通信システムで使用される携帯通信機器において、

入力される該携帯通信機器から送信すべき一つのデータを第1～第Nデータに分岐する手段と、

該第1～第Nデータを、各々異なる疑似雑音符号である第1～第N拡散系列で拡散変調する第1～第N拡散手段と、

該第1～第N拡散手段の出力データを加算する加算手段と、

を有することを特徴とする携帯通信機器。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は直接拡散スペクトル拡散通信方式、直接スペクトル拡散通信システム及び携帯通信機器に関する。近年、各種の無線装置の利用度が高まり、新たに使用できる周波数帯域も限られてきている。この問題を解消するために直接拡散スペクトル拡散通信方式が考案され、現在、更に研究が進められている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、送受信されるデータ系列間の相関特性のバラツキに対してその影響を緩和し常に平均的な特性が得られる直接拡散スペクトル拡散方式、直接スペクトル拡散通信システム及び携帯通信機器を提供することを目的としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【作用】上述した本発明によれば、送信側では複数の異なる符号拡散系列を用いて複数系列のデータを拡散し、これを加算して送信する。また、受信側では、受信信号を送信側と同符号拡散系列で復調して合成するようにしたので、系列間データの相互相関を非常に小さくすることができる。